МОСКОВСКИЙ СТАНКОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД
«КРАСНЫЙ ПРОЛЕТАРИЙ» ИМ. А. И. ЕФРЕМОВА

СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

МОДЕЛИ

16К20Ф3С32, 16К20РФ3С32, 16К20Т1.02

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
(ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ)
16К20Ф3.РЭ1

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ И РОБОТОТЕХНИКЕ (ВНИИТЭМР)

МОСКВА 1985

Руководство по эксплуатации не отражает незначительных изменений, внесенных изготовителем после подписания к выпуску в свет данного руководства, а также изменений по комплектующим изделиям и документации, поступающей с ними.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер листа (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

ВНИИТЭМР

Подписано в печать 17.05.85 Тираж 18000 экз. Заказ № 1154/101-2

Типография ВНИИТЭМР, 142002, г. Щербинка Московской обл.,
Типографская ул., д. 10

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Станки могут быть оснащены устройствами числового программного управления (УЧПУ) двух типов:

устройства, в которые встроена логическая часть электроавтоматики станка (типа 2Р22);

устройства, в которых логика работы станка определяется блоком управления на микросхеме, установленным в шкафу управления станка (типа «Электроника НЦ-31-01»).

Кроме УЧПУ электрооборудование включает в себя:

электроприводы для управления перемещениями суппортов и шпинделем станка;

аппараты защиты, управления и сигнализации;

датчики контроля по перемещению;

электродвигатели;

другие аппараты и устройства, осуществляющие коммутацию, подсоединение электрических цепей и управление механизмами.

Электрооборудование станка выполнено в соответствии с требованиями МЭК, СЭВ и ГОСТ 12.2.009—80, ССБТ «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности».

2. СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Электрооборудование станка работает от сети трехфазного переменного тока с линейным напряжением 380 В и частотой 50 Гц с глухозаземленной нейтралью.

На станке используется переменный и постоянный ток со следующими параметрами:

3~50 Гц, 380 В — цепи электродвигателей переменного тока, трансформаторов, устройства ЧПУ, приводов подач и главного движения;

~50 Гц, 220 В — цепь вводного пускателя;

~50 Гц, 110 В — цепь управления и ЧПУ;

~50 Гц, 24 В — цепь местного освещения;

= 24 В — цепь управления и сигнализации.

Примечание. По заказу станки могут поставляться на другие величины номинальных напряжений сети.

Данное руководство определяет порядок срабатывания цепей электрооборудования и устройств.

3. СВЕДЕНИЯ О ПЕРВОНАЧАЛЬНОМ ПУСКЕ СТАНКА

К обслуживанию электрооборудования станка допускаются лица, прошедшие специальный технический инструктаж, изучившие работу электрооборудования станка.

Перед установкой станка необходимо проверить комплектность электрооборудования, произвести его внешний осмотр.

Ввод питающих проводов в шкаф управления выполняется заказчиком через вводное отверстие в верхней части шкафа, при поставке закрытое крышкой. Сечение медных проводов питания и защитного заземления должно быть не менее 10 мм^2.

Заземление станка выполняется согласно требованиям «Правил устройств электроустановок».

3.1. Установка станка

3.1.1. Выполнить монтаж электрооборудования станка в случае, если перед отправкой станок подвергался частичному демонтажу. Монтаж выполнить согласно указаниям п. 7 настоящего руководства, а также согласно схеме соединений и таблице соединений, поставляемым со станком.

3.1.2. Заземлить станок.

Примечание: Подключение станка и заземление выполнить проводом, марка, сечение и цвет которого указаны в схеме соединений и таблице соединений станка.

3.1.3. Проверить затяжку винтов (крепежных и контактных) и подтянуть соединения, ослабленные при транспортировке.

3.1.4. Подключить станок к цеховой питающей сети.

3.2. Первоначальный пуск

При первоначальном пуске необходимо:

подать питание на станок при помощи вводного автоматического выключателя и кнопки;

включить все защитные автоматы в шкафу управления;

подать питание на преобразователи приводов подач и главного движения;

включить устройство ЧПУ.

Проверить отсутствие на устройстве ЧПУ кода неисправностей и неисправностей других устройств. После устранения неисправностей можно приступить к проверке работы отдельных узлов станка. Работу узлов станка проверить в ручном режиме ЧПУ. Все команды на включение узлов станка вводятся с пульта оператора ЧПУ. Порядок ввода информации и отработка изложены в «Инструкции по эксплуатации на устройство ЧПУ» или в «Инструкции для оператора». Последовательность включения определяется по принципиальной электрической схеме станка.

3.2.1. Проверка работы насоса охлаждения.

На пульте оператора ЧПУ ввести команды для включения отработки функций М08. При выходе команды с ЧПУ М08 должна сработать электроавтоматика станка (либо встроенная в устройство ЧПУ, либо выполненная в электрошкафу станка при помощи реле или блока на бесконтактных элементах с применением мик-

СОДЕРЖАНИЕ

1. Краткая характеристика электрооборудования 3
2. Сведения о системе питания электрооборудования 3
3. Сведения о первоначальном пуске станка 3
4. Блок управления 8
5. Автоматический и покадровый режим 9
6. Блокировки 9
7. Монтаж 10
8. Техническое обслуживание 11
9. Сведения о наличии драгоценных металлов 12

нарушить правильную работу и вызвать аварийный режим работы станка.

Дополнительные сведения по техническому обслуживанию ОСУ приведены в технической документации системы.

Дополнительные сведения по техническому обслуживанию приводов подач приведены в технической документации приводов.

9. СВЕДЕНИЯ О НАЛИЧИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Название	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса 1 шт., г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Количество					
			сборочных единиц	сборочных единиц в изделии				
Серебро								
Выключатель конечный	ВК300А		2	1	2,708	5,416		
Выключатель	АЕ2048		1	1	9,488	9,488		
Выключатель	АЕ2013		1	1	9,488	9,488		
Кнопка	КЕ131		1	1	0,812	0,812		
Кнопка	КМЕ4111		6	1	0,812	4,872		
Микровыключатель	МП1101		11	1	1,039	11,429		
Микровыключатель	МП1105		2	1	1,039	2,078		
Микровыключатель	МП1303		1	1	1,039	1,039		
Переключатель	ПЕ011		1	1	0,812	0,812		
Переключатель	ПЕ082		1	1	1,624	1,624		
Переключатель	ПЕ171		1	1	0,812	0,812		
Пускатель магнитный	ПМЛ-1100		13	1	2,592	33,011		
						80,881		

росхем) и должны включиться соответствующий пускатель и электродвигатель. Правильность работы насоса охлаждения проверяется наличием потока СОЖ. При отсутствии потока проверить наличие сигнала М08 из ЧПУ, правильность срабатывания цепей электроавтоматики и направление вращения электродвигателя.

3.2.2. Проверка работы системы смазки направляющих.

Двигатель смазки направляющих включается автоматически при подаче питания на станок. Цикл смазки направляющих (время смазки — 0—3 с, время паузы — 45 мин) задается электроавтоматикой станка или ЧПУ.

При выдаче сигнала с электроавтоматики включаются соответствующие пускатель и электродвигатель. Правильность работы системы смазки проверяется наличием масла в соответствующих точках станка (см. «Руководство по эксплуатации»).

При отсутствии масла в этих точках необходимо проверить правильность срабатывания цепей электроавтоматики и направление вращения электродвигателя.

3.2.3. Проверка работы электромеханического патрона и пиноли.

Зажим и разжим патрона, подвод и отвод пиноли осуществляются соответствующими педалями. Прохождение сигнала от педалей возможно только при отключенном шпинделе.

Сигналы от педалей проходят через электроавтоматику станка или ЧПУ и включают контакторы и двигатели патрона и пиноли в выбранном направлении. Правильность работы патрона и пиноли определяется перемещением в нужном направлении пиноли и кулачков патрона. Контроль усилия зажима патрона и поджим пиноли контролируются конечными выключателями, установленными в электромеханических устройствах. При отсутствии перемещения пиноли и кулачков патрона проверить неисправность в цепях электроавтоматики и работу двигателя, проверить соответствие движения устройств по нажатию соответствующей педали.

3.2.4. Проверка работы автоматической резцедержки (6- или 10-позиционной).

На пульте оператора ЧПУ ввести необходимые команды для отработки функции *Т*.

При выходе необходимых сигналов с ЧПУ о смене инструмента (по функции *Т*) включаются пускатель «поворота резцедержки» в соответствующем направлении и двигатель. Происходит поворот резцедержки до совпадения заданной позиции резцедержки с позицией, контролируемой датчиками положения, установленными в резцедержке. Включается реле «контроль совпадения», которое разрывает цепь питания пускателя «поворот резцедержки»

и включает цепь питания пускателя «реверс». Происходит включение двигателя в противоположном направлении. Осуществляются реверс и зажим резцедержки, которые контролируются конечным выключателем. Выключатель находится в резцедержке.

С ЧПУ выдается сигнал об исполнении команды на смену инструмента.

В случае, если при введении функции *T* с пульта оператора резцедержка не поворачивается, необходимо проверить наличие выходных сигналов с ЧПУ, правильность срабатывания цепей электроавтоматики и работоспособность электродвигателя.

3.2.5. Проверка работы приводов подач.

Перед проверкой работы приводов подач установить кулачки для воздействия на конечные выключатели ограничения хода каретки и суппорта и аварийного отключения.

ВНИМАНИЕ! Во избежание поломки инструмента или станка запрещается задавать перемещения суппорта и каретки при отсутствии кулачков.

В процессе работы необходимо:

проверить действие кнопки аварийного отключения, действие конечных выключателей ограничения перемещений по координатам *X* и *Z* и аварийного отключения;

на пульте оператора ЧПУ ввести необходимые команды для отработки перемещения с заданной скоростью. Порядок ввода информации и ее отработка изложены в «Инструкции по эксплуатации на устройство ЧПУ» («Инструкция для оператора ЧПУ»);

управление механизмами продольного и поперечного перемещений осуществлять при помощи регулируемого электропривода;

для правильного пуска приводов подач ознакомиться с техдокументацией на электропривод. В ручном режиме управление перемещениями по осям можно осуществлять при помощи кнопок выбора направления перемещения (возможна установка вместо кнопок крестового переключателя на пульте станка);

контроль пути и скорости перемещения осуществлять датчиками пути (фотоимпульсные или резольверы) и тахогенераторами;

на небольших скоростях перемещения провести проверку срабатывания конечных выключателей ограничения перемещения по координатам *X* и *Z* и конечных выключателей аварийного отключения;

проверить работу схемы съезда с конечных выключателей ограничения перемещения заданием противоположного направления с пульта оператора ЧПУ или станка;

проверить работу схемы отвода суппорта и каретки из положения наезда на конечные выключатели аварийного отключения.

При отсутствии перемещения или неправильном прерывистом движении проверить цепи электроавтоматики, работу электро-

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При уходе за электрооборудованием необходимо периодически проверять состояние пусковой и релейной электроаппаратуры. Все детали электроаппаратов должны быть свободными от пыли и грязи. Нагар, образующийся на силовых контактах, должен быть удален при помощи бархатного напильника или стеклянной бумаги. Поверхность контакта сердечника с якорем магнитного пускателя во избежание появления ржавчины рекомендуется периодически смазывать машинным маслом с последующим обязательным удалением его сухой тряпкой (от залипания якоря сердечника).

При осмотрах аппаратуры особое внимание следует обращать на надежное замыкание и размыкание контактных мостиков.

Систематически производить технический осмотр и профилактический ремонт электродвигателей.

Периодичность технических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в два месяца.

При технических осмотрах контролируется состояние выводных проводов обмотки статора, производится наружная чистка электродвигателя от загрязнения, проверяется надежность заземления.

Периодичность профилактических ремонтов устанавливается также в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год, при этом должны производиться разборка электродвигателя, внутренняя и наружная чистка и замена смазки подшипников. Смазку подшипников при нормальных условиях работы следует производить через 4000 ч работы, а при работе электродвигателей в пыльной и влажной среде — чаще, по мере необходимости.

Перед набивкой свежей смазки подшипники должны быть тщательно промыты бензином. Камера заполняется смазкой на $^2/_3$ ее объема.

Рекомендуемая смазка подшипников электродвигателей — ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773—73.

Профилактический осмотр автоматических выключателей необходимо производить не реже одного раза в шесть месяцев, а также после каждого короткого замыкания, в том числе и повторного.

При осмотре нужно очистить выключатель от копоти и нагара металла, проверить затяжку винтов, целостность пружин и состояние контактов.

Шарниры механизма выключателя следует смазывать приборным вазелиновым маслом примерно через 2000—3000 включений.

Магнитный расцепитель автоматического выключателя тарируется на заводе-изготовителе, дополнительная регулировка может

ния, смазки направляющих, приводов патрона и пиноли, а также трансформатора от токов короткого замыкания осуществляется автоматическими выключателями.

Защита электродвигателей разцедержки, охлаждения, смазки направляющих и шпиндельной бабки от перегрузок осуществляется тепловыми реле.

Трансформатор со стороны сети защищен предохранителями с плавкими вставками. Со стороны цепей управления от токов короткого замыкания трансформаторы защищены также предохранителями с плавкими вставками.

6.3. Сигнализация

Для контроля наличия напряжения между любым из трех линейных проводов и шиной заземления служат светосигнальные устройства, установленные в шкафах управления и работающие только при открытых дверях шкафов управления. Устройства показывают, что автоматический выключатель включен, и контролируют состояние главных контактов выключателя.

6.4. Меры безопасности

После установки станка до подключения его к цеховой сети необходимо произвести замеры сопротивления заземления. Станок, шкаф управления, ОСУ, все электродвигатели должны быть тщательно и надежно заземлены.

Переходное сопротивление между магистральной шиной заземления и любой металлической частью станка, которая может оказаться под напряжением в результате пробоя изоляции, не должно превышать 0,1 Ом.

Работа станка с открытыми дверями шкафа управления категорически запрещается.

ВНИМАНИЕ! Верхние контакты вводного автомата постоянно находятся под напряжением сети. Случайное прикосновение к ним опасно для жизни.

Токоведущие части электрооборудования, остающиеся под напряжением при отключенном вводном автомате, закрыты изоляционными крышками.

7. МОНТАЖ

В зависимости от применяемого комплектующего изделия перед транспортировкой станок может быть подвергнут частичному демонтажу.

Перед транспортировкой могут быть отсоединены отдельно стоящие от станка системы ЧПУ и шкаф привода.

При установке станка необходимо смонтировать короб, соединяющий станок с устройством ЧПУ, установить блок отображения символьной информации (БОСИ), уложить в короб жгуты и подсоединить их к разъемам УЧПУ.

привода, руководствуясь техдокументацией на электропривод.

3.2.6. Проверка смазки шпиндельной бабки.

При подаче питания на приводы включается пускатель, а затем двигатель системы смазки шпинделя. Правильность работы системы проверяется наличием масла в «глазке» шпиндельной бабки. Цикл работы смазки непрерывный.

При отсутствии масла в шпиндельной бабке необходимо проверить правильность срабатывания цепей электроавтоматики и вращение двигателя.

3.2.7. Проверка работы привода главного движения.

Перед проверкой главного привода проконтролировать срабатывание конечных выключателей диапазона частоты вращения шпинделя, которые расположены в шкафу за шпиндельной бабкой. Диапазоны на станке переключаются вручную.

При совпадении заданного от ЧПУ диапазона с выбранным от конечных выключателей логическая часть схемы электроавтоматики разрешает включить вращение шпинделя. При несовпадении — следует проверить правильность срабатывания цепей электроавтоматики и правильность установки кулачка диапазонов.

На пульте оператора ЧПУ ввести необходимые команды вращения шпинделя. Порядок ввода информации и ее отработка изложены в «Инструкции по эксплуатации ЧПУ» и «Инструкции по программированию станка». Для правильного пуска главного привода необходимо ознакомиться с техдокументацией на электропривод. В станке управление приводом главного движения осуществляется при помощи регулируемого электропривода.

При выдаче с ЧПУ сигналов о направлении вращения и величине скорости шпинделя через преобразователь электропривода включаются соответствующее направление и скорость вращения двигателя.

При отсутствии вращения привода главного движения проверить соответствующие цепи электроавтоматики и работу электропривода, руководствуясь техдокументацией на привод.

На станке может быть предусмотрен толчковый режим работы шпинделя от специальной кнопки. Данный режим срабатывает только при отсутствии команд на вращение и выполняется после окончания торможения.

Возможен останов шпинделя переключателем. При возвращении переключателя в первоначальное положение вращение шпинделя восстанавливается. При резьбонарезании контроль синхронности вращения двигателя главного движения и скорости перемещения по координатам осуществляется при помощи датчика резьбонарезания.

После проверки всех функциональных узлов станка можно приступить к работе станка в покадровом и автоматическом режимах.

4. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

На станках модели 16К20Т1.02 преобразование сигналов, поступающих от ОСУ, в сигналы, необходимые для включения исполнительных механизмов станка, осуществляется в блоке управления на интегральных микросхемах (БУ). Блок управления представляет собой печатную плату (240×380 мм), которая размещается на панели среднего шкафа. На плате установлены герконовые реле, используемые как согласующие элементы между логической схемой и силовыми элементами (пускателями) электроавтоматики. Логическая схема получает питание от блока питания ОСУ или от выпрямителя электроавтоматики станка.

Блок управления представляет собой законченный функциональный узел, который включает в себя логическую часть.

Логическая часть выполнена на элементах серии К511 и предназначена для приема, расшифровки и запоминания сигналов, поступающих от УЧПУ НЦ-31. Наличие информации от УЧПУ НЦ-31 контролируется при помощи светодиодов V1—V14.

Сигналы признака *Т* подаются в потенциальном виде с УЧПУ и формируются на соответствующих выходах дешифраторов Д17, Д18.

Выход дешифраторов подключен на герконовый датчик. Общий провод герконового датчика подключен на контакт X4:A20 блока управления. В зависимости от логического сигнала на данном входе осуществляется либо поиск инструмента, либо зажим.

Схема управления резцедержкой включается по сигналу Сч.Т, который организуется на элементе Д72. Ответный сигнал по зажиму резцедержки подается на разъем X6/B30, устанавливает триггеры в исходное положение и организует сигнал РВК (Д56.2) для УЧПУ.

Сигналы признака М расшифровываются на элементах Д19, Д20, Д21, запоминаются на триггерах М3 и М4 на Д34, М8 на Д32, М38, М39, М40 на Д36, Д23 и выводятся на исполнительные элементы станка через герконовые реле и семисторы.

Ответ об исполнении данных команд организуется контактами пускателей и поступает на схему совпадения, после чего формируется сигнал РВК (Д56) в ЧПУ.

Узел задания временных интервалов, собранный на элементах V38, V39, состоит из генератора секундных импульсов. Элементы Д26—Д30, Д11.1, Д22.3 создают временные интервалы для включения двигателя смазки направляющих.

Схема контроля зажима пиноли и патрона представляет собой счетчики, считающие количество «щелчков» от устройства ЭМГ50 и ЭМГ51.

При записи восьми импульсов производится разблокировка пульта оператора и разрешается работа на станке. Данную схему можно блокировать при помощи переключателя, находящегося на станке, который определяет режимы использования пиноли и патрона на станке.

Блок питания представляет собой стабилизатор компенсационного типа по микросхеме К142ЕН2В с защитой по току и по перенапряжению. Входное напряжение стабилизатора=27 В от УЧПУ НЦ-31. Выходное напряжение=15 В для питания микросхем блока управления.

5. АВТОМАТИЧЕСКИЙ И ПОКАДРОВЫЙ РЕЖИМ

Порядок ввода программы в этих режимах изложен в техдокументации на устройство ЧПУ и «Инструкции по программированию станка». В этом случае последовательность работы электроавтоматики определяется отработкой программы.

6. БЛОКИРОВКИ

6.1. В станке предусмотрены следующие блокировки:

нулевая защита станка. Осуществляется блок-контактами соответствующих пускателей. После восстановления напряжения для продолжения работы необходимо подать напряжение на станок, на приводы подач и главного движения соответствующей кнопкой и продолжать выполнение программы вводом данных с пульта оператора;

ограниченное перемещение по координатам. Осуществляется конечными выключателями;

аварийное отключение питания приводов подач. Осуществляется конечными выключателями;

невозможность работы приводов патрона и пиноли при включенном приводе главного движения;

запрещается включение двигателя главного привода при работающих приводах патрона и пиноли;

запрещается включение электродвигателя главного привода одновременно в прямом и обратном направлениях;

запрещается пуск программы в автоматическом режиме при открытом ограждении зоны резания;

запрещается включение электродвигателя резцедержки одновременно в прямом и обратном направлениях;

в некоторых установках ЧПУ имеется блокировка пульта оператора. Это исключает постороннее вмешательство в программу.

6.2. Защита

Тепловая защита двигателя смазки шпиндельной бабки вызывает останов двигателя главного привода. Защита преобразователя главного привода, электродвигателей резцедержки, охлажде-